

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Г.В. Сакаш  
подпись инициалы, фамилия

« 21 » 08 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в форме бакалаврской работы**

«Устройство водоснабжения и водоотведения пяти этажного жилого  
здания в городе Красноярске»

Руководитель

Выпускник

  
\_\_\_\_\_ подпись, дата  
  
\_\_\_\_\_ подпись, дата

В.К. Витер

инициалы, фамилия

А.А. Казак

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа студента Инженерно-строительного института заочной формы обучения кафедры « Инженерных систем зданий и сооружений» Казак Антона Александровича по теме «Устройство водоснабжения и водоотведения пятиэтажного жилого дома в городе Красноярск» содержит 49 страницу текстового документа, 13 использованных источников, 6 листов графического материала.

Объект ВКР – жилой дом, предназначенный для создания необходимых санитарно-гигиенических условий и высокого уровня комфорта его жителей.

Предмет ВКР – Система водоотведения и водоснабжения, которая является составляющей системы жизнеобеспечения, создающей необходимые условия в местах постоянного проживания и временного пребывания людей.

Цель ВКР:

1. Благоустройство жилого дома;
2. Создание системы водоотведения жилого дома;
3. Создания системы водоснабжения жилого дома.

В соответствие с поставленной целью были решены задачи:

- Проектирование устройств инженерных коммуникаций жилого дома в соответствии с архитектурно-строительным решениями, рекомендациями и требованиями нормативных документов.

- Расчет систем водоснабжения и водоотведения здания, отвечающих новейшим нормативным требованиям.

В итоге был разработан ряд рекомендаций по технологии монтажа, контролю качества, охране труда и окружающей среды при монтаже систем водоотведения и водоснабжения жилого дома.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г.В. Сакаш  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
в форме бакалаврской работы**

«Устройство водоснабжения и водоотведения пятиэтажного жилого  
здания в городе Красноярске»

Руководитель

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

В.К. Витер  
инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Казак  
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа, бакалаврской работы по теме

«Устройство водоснабжения и водоотведения пятиэтажного жилого здания в городе Красноярске»

Консультанты по разделам:

Система водоотведения и водоснабжения

наименование раздела

подпись, дата

В.К. Витер

инициалы, фамилия

Технология и организация строительства

трубопровода

наименование раздела

подпись, дата

Г.В. Сакаш

инициалы, фамилия

Нормоконтролёр

В.К. Витер

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Г.В. Сакаш

подпись

инициалы, фамилия

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Казак Антону Александровичу  
Группа ЗИЭ 13-21УБ Направление 08.03.01 «Строительство»  
«Водоснабжение и Водоотведение»

Тема выпускной квалификационной работы

«Устройство водоснабжения и водоотведения пятиэтажного жилого здания в городе Красноярске»

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР: В.К. Витер, к.т.н., доцент кафедры ИСЗиС, ИСИ СФУ

Исходные данные для ВКР: численность жилого дома 80 чел., наименования здания – жилой дом, глубина промерзания – 2,100м, этажность здания – 5 этажей, город - Красноярск ,общее количество приборов -160 штук

Перечень разделов ВКР: 1. Расчет системы водоснабжения; 2. Расчет системы водоотведения; 3. Организация и технология выполнения работ; 4. Требования к качеству и приемке работ; 5. Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности; 6. Потребность в материально-технических ресурсах; 7. Заключение.

Перечень графического материала: лист1. План первого этажа, схема водомерного узла, спецификация водомерного узла; лист 2 , план технического подполья, чердака с нанесением сетей В1, К1, К2; лист 3-4. Схемы систем В1, К1, К2; лист 5-6 Фасады. Спецификация материалов и оборудования на 4 листах.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

подпись

В.К. Витер

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

подпись

А.А. Казак

инициалы и фамилия студента

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017

Г.

# Содержание

<b>Расчетно-пояснительная часть</b>	
<b>Введение</b>	4
<b>1 Расчёт системы холодного водоснабжения</b>	5
1.1 Определение нормативных расходов воды и стоков	6
1.2 Определение расчетных расходов воды и стоков	9
1.3 Гидравлический расчет системы внутреннего водоснабжения	10
1.4 Расчет водомерного узла	15
1.5 Определение требуемого напора в сети	15
1.6 Подбор насоса	16
1.7 Поливочный водопровод	16
1.8 Противопожарные мероприятия	17
<b>2 Расчет системы водоотведения (канализации)</b>	18
2.1 Гидравлический расчет системы водоотведения	20
2.2 Проверка пропускной способности стояков	20
2.3 Расчёт выпуска системы водоотведения	21
<b>3 Организация и технология выполнения работ</b>	25
<b>4 Требования к качеству и приемке работ</b>	37
<b>5 Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности</b>	42
<b>6 Потребность в материально-технических ресурсах</b>	46
<b>7 Заключение</b>	48
<b>Литература</b>	49

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основной задачей устройства водоснабжения и водоотведения является создание комфортабельных условий для проживания и работы людей.

Системы водоснабжения обеспечивают холодной и горячей водой здания различного назначения для хозяйственно-бытовых и противопожарных целей.

С помощью систем водоотведения из жилых, общественных и промышленных зданий удаляются сточные воды.

Системы водоснабжения и водоотведения жилого дома должны отвечать требованиям СанПиН 2.1.2.2645-10 "Требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях", СП30.13330.2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий", СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.



# 1 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

## Исходные данные:

Наименование здания - жилой дом

Глубина промерзания грунта - -2,100м

Гарантийный напор в наружной сети - 12,3 м

Диаметр водопровода наружной сети, мм Ø65

Глубина заложения -2,500м

Диаметр канализации наружной сети, мм Ø100

Количество потребителей 80 человек

Общее количество приборов 160 штук

Этажность здания 5 этажей

Город Красноярск

Таблица 1 - Приборы, обслуживаемые системой водоснабжения и водоотведения:

Наименование прибора	Кол-во, шт.	Секундный расход воды прибором, л/сек, $q_0^{tot} / q_0^c / q_0^h$	Секундный расход стоков прибора, л/сек $q_0^s$
унитаз	40	0/ 0,1/ 0	1,6
умывальник	40	0,12/ 0,09/ 0,09	0,15
ванна	40	0,25/ 0,18/ 0,18	0,8
мойка	40	0,12/ 0,09/ 0,09	1,0
Поддон мелкий	1	0,12/ 0,09/ 0,09	0,2

## **1.1 Общая характеристика проектной сети**

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

В проекте приняты следующие технические решения:

а) система холодного водоснабжения - тупиковая с нижней разводкой по подвалу. Ввод водопровода выполнен из чугунных высокопрочных труб с шаровидным графитом (ВЧШГ)  $\varnothing 100$  по ТУ 1461-037-50254094. На вводе предусмотрен водомерный узел холодной воды со счетчиком ВСХд-40.

Для обеспечения требуемого напора в сети, предусмотрена насосная установка фирмы ООО "А-Сервис" " Волна 3 1SV05 0,37кВт ЧР 50/50 с двумя насосами (1раб.+1рез.)  $Q=3,35$  м<sup>3</sup>/час;  $H=10$ м,  $N=2 \times 0,37$  с частотным преобразователем.

Предусмотрен подвод воды в мусорокамере к спринклеру и поливочному крану, а так же к очистному устройству ствола мусоропровода на последнем этаже каждого подъезда (УОСМ).

Для первичного пожаротушения в санузле каждой квартиры на холодном водопроводе предусмотрен шаровой кран для подключения устройства внутри квартирного пожаротушения УВКП.

б) система бытовой канализации решена закрытой сетью самотечных трубопроводов и вентилируемых стояков. На сети канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток.

в) выпуски внутреннего водостока - открытые, в бетонные лотки на отмостку здания.

г) спуск воды из стояков водоснабжения предусмотрен через спускной вентиль у основания стояка.

Трубопроводы В1, прокладываемые в тех.подполье, а так же водосток проходящий по чердаку изолировать утеплителем минераловатным "Изовер", с покрытием из стеклопластика рулонного РСТ, стояки В1 изолировать трубами из вспененного полиэтилена "Энергофлекс",  $L=2$  метра.

Неизолированные трубопроводы окрасить масляной краской за 2 раза.

Внутренние сети системы хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектированы :

-магистральные сети по подвалу из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75\*.

-разводка по этажам из полипропиленовых труб PN20 по ГОСТ Р 52134-2003.

Внутренняя сеть канализации монтируется

-магистральные трубопроводы по подвалу из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

-стояки и разводка из полипропиленовых труб ПП Ø50 и ПП Ø110 по ТУ 2248-043-00284581-81-2000.

На стояках канализации предусмотрена установка ревизий на 1,5 этажах.

Внутренняя сеть водостоков здания запроектирована из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75\*

Монтаж систем водоснабжения, канализации и водостока производить в соответствии с главой СП73.13330-2012 "Внутренние санитарно-технические системы", СП 40-102-2000 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов", СП 40-101 "Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена "Рандом сополимер", СП 40-107-03 "Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб".

Открытый выпуск водостока в месте пересечения с наружной стеной изолировать минеральной ватой слоем 50 мм с заделкой отверстия с обеих сторон цементным раствором.

Крепление трубопроводов водоснабжения и водостока прокладываемых в тех.подполье предусмотрено с помощью подвесных опор, канализации - с помощью металлоконструкций.

Для присоединения системы уравнивания эл.потенциалов, при монтаже стояков В1 в каждом сан.узле приварить к стоякам болты М6 на высоте 0,35м от потолка, а так же выполнить соединение стальной ванны и ближайшего стояка металлическим проводником.

Магистральный трубопровод прокладывается ниже чистого пола в подвале на отметке от -1.400 до -0,400 метров. Уклон трубопровода принимается 0,003. От магистрали поднимаются стояки, от стояков над полом вдоль стен проводятся подводки к санитарно-техническим приборам, подводки холодного водопровода прокладываются над полом на высоте +0,200 метров.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения прокладываются параллельно трубопроводу системы холодного водоснабжения.

Система внутреннего водопровода включает в себя:

- ввод, участок от уличного колодца до самого здания;
- водомерный узел;
- магистральные и разводящие сети, стояки и подводки к санитарно-техническим приборам, запорная и регулирующая арматура.

Система водоснабжения должна быть удобна в эксплуатации, надёжна, экономична и должна быть увязана с архитектурной частью проекта.

Для потребителя:

$$q_{\text{сум}}^{\text{tot}} = 300 \text{ л/сут}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{tot}} = 15,6 \text{ л/час}$$

$$q_{\text{сек}}^{\text{tot}} = 0,3 \text{ л/сек}$$

$$q_{\text{сум}}^{\text{h}} = 120 \text{ л/сут}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{h}} = 10 \text{ л/час}$$

$$q_{\text{сек}}^{\text{h}} = 0,2 \text{ л/сек}$$

$$q_{\text{сум}}^{\text{c}} = 180 \text{ л/сут}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{c}} = 5,6 \text{ л/час}$$

$$q_{\text{сек}}^{\text{c}} = 0,2 \text{ л/сек}$$

## 1.2 Определение расчётных расходов на вводе в здание:

Определение расчетных суточных расходов воды выполняется по СП:

1.2.1 Максимальный суточный расход воды на вводе в здание определяется по формуле

$$q_{сут} = \frac{(q_{сут} \times U)}{1000}; \quad (1)$$

где  $q_{сут}$  – суточный расход воды,  $q_{сут} = 300$  л/сут

$U$  – количество потребителей,  $U = 80$  человек

$$q_{общ\,сут} = \frac{(300 \times 80)}{1000} = 24,0 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

$$q_{хол\,сут} = \frac{(180 \times 80)}{1000} = 14,4 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

$$q_{гор\,сут} = \frac{(120 \times 80)}{1000} = 9,6 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

1.2.2 Максимальный часовой расход воды определяется по формуле

$$q_{hr} = 0,005 \, q_{0,hr} \, \alpha_{hr}, \quad (2)$$

$$q_{час}^{общ} = 0,005 \times 300 \times 4,2 = 6,3 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$q_{час}^{хол} = 0,005 \times 200 \times 2,3 = 2,3 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$q_{час}^{гор} = 0,005 \times 200 \times 3,4 = 3,4 \text{ м}^3 / \text{час}$$

1.2.3 Максимальный секунднй расход воды определяется по формуле

$$q_{сек}^{хол} = 5 \times \alpha \times q_0^c \quad (3)$$

$$q_{сек}^{общ} = 5 \times 0,3 \times 1,261 = 1,89 \text{ л} / \text{сек}$$

$$q_{сек}^{хол} = 5 \times 0,2 \times 0,742 = 0,742 \text{ л} / \text{сек}$$

$$q_{сек}^{гор} = 5 \times 0,2 \times 0,86 = 0,86 \text{ л} / \text{сек}$$

1.2.4 Расчет вероятности одновременного действия приборов, производится по формуле

$$P = \frac{(q_{час} \times U)}{(q_{сек} \times N \times 3600)}; \quad (4)$$

где  $q_{час}$  – часовой расход воды

$q_{сек}$  – секундный расход воды

N-количество приборов в данном здании

U – количество потребителей в данном здании

Вероятность одновременного действия приборов для системы холодного водоснабжения

$$P^c = \frac{(5,6 \times 80)}{(0,2 \times 120 \times 3600)} = 0,005$$

Вероятность одновременного действия приборов для системы горячего водоснабжения

$$P^c = \frac{(10 \times 80)}{(0,2 \times 80 \times 3600)} = 0,01$$

Общая вероятность одновременного действия приборов

$$P^c = \frac{(15,6 \times 80)}{(0,3 \times 160 \times 3600)} = 0,01$$

### **1.3 Гидравлический расчёт системы внутреннего холодного водоснабжения:**

Гидравлический расчёт системы водоснабжения выполняется для определения экономичных диаметров труб, расходов воды и потерь давления в системе.

Потери напора на участках трубопроводов систем холодного водоснабжения Н, м, следует определять по формуле

$$H = il(1 + k_l) \quad (5)$$

Значения  $k_l$  следует принимать:

0,3 - в сетях хозяйственно-питьевых водопроводов жилых и общественных зданий;

0,1 - в сетях противопожарных водопроводов.

Скорость движения воды должна быть от 0,5 до 1,5 м/сек, а при пожаре до 3 м/сек, потери давления не должны превышать 150 м, а на начальных участках допускается принимать до 560 м.

Последовательность гидравлического расчёта системы холодного водоснабжения:

- по планировке рассчитывается количество приборов и потребителей
- по нормативам СНиП приложение 2, определяем расход воды и стоков приборами, также определяем свободный напор и диаметр подводок к приборам
- по нормативам СНиП 2.04.01-85\* приложение 3, определяем нормативные расходы воды на потребителя
- рассчитываем вероятность одновременного действия приборов.
- рассчитываем максимальный секундный расход воды на участках.
- заполняем таблицу гидравлического расчёта системы холодного водоснабжения.
- по данным таблицы гидравлического расчёта системы холодного водоснабжения определяем требуемый напор системы.
- методом сравнения требуемого напора с гарантируемым напором определяем, нужен насос или нет.

Расчет приведен в таблице 2 "Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения"

**Таблица 2- Гидравлический расчет системы В1**

№ участк а	N	P	N×P	α	q <sup>c</sup> о л/ с	q <sup>c</sup> <sub>p</sub> л/с	L м	d мм	v м/с	потери		K м	H м
										1000i	Δh м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Основное направление</b>													
1*-1	1	0.005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
2*-2	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
3*-3	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
1_2	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
2_3	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
3_4	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
4_5	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
5_6	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
6_7	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
7_8	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
8_9	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
9_10	30		0,15	0,399		0,399	15	40	0,7	25	0,375	0,075	0,45
10_11	45		0,225	0,476		0,476	2	40	0,7	30	0,06	0,012	0,072
11_12	60		0,3	0,534		0,534	7	40	0,7	35	0,245	0,049	0,294
12_13	105		0,525	0,7		0,7	15	40	0,7	40	0,6	0,12	0,72
13_14	120		0,6	0,742		0,742	5	40	0,7	45	0,225	0,045	0,27
												Σ	3,5
<b>Второстепенные направления</b>													
<b>Ст.2</b>		0.005			0,2								
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
<b>Ст.3</b>		0.005			0,2								
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27



Таблица 2 - Продолжение

№ участка	N	P	N×P	α	q <sub>0</sub> <sup>c</sup> л/с	q <sub>p</sub> <sup>c</sup> л/с	L м	d мм	v м/с	потери		K м	H м
										1000i	Δh м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ст4													
	1	0,005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
Ст5													
	1	0,005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
Ст6													
	1	0,005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27

**Таблица 2 - Окончание**

№ участка	N	P	N×P	α	q <sub>0</sub> <sup>c</sup> л/с	q <sub>p</sub> <sup>c</sup> л/с	L м	d мм	v м/с	потери		K м	H м
										1000i	Δh м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Ст7</b>													
	1	0,005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	1,5	20	0,7	75	0,113	0,0225	0,135
	2		0,01	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	2		0,01	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	4		0,02	0,215		0,215	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	8		0,04	0,256		0,256	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	10		0,05	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
<b>Ст8</b>		0,005			0,2								
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	2		0,01	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	4		0,02	0,215		0,215	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	5		0,025	0,239		0,239	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
<b>Ст9</b>													
	1	0,005	0,005	0,205	0,2	0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	1		0,005	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	2		0,01	0,205		0,205	0,8	20	0,7	75	0,06	0,012	0,072
	3		0,015	0,205		0,205	1	20	0,7	75	0,075	0,015	0,09
	3		0,015	0,205		0,205	3	20	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	6		0,03	0,239		0,239	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	9		0,045	0,268		0,268	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	12		0,06	0,292		0,292	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27
	15		0,075	0,315		0,315	3	25	0,7	75	0,225	0,045	0,27

## 1.4 Расчет водомерного узла

Для подбора водомерного узла необходимо знать расчётный расход холодной воды на вводе в здание, который равен 0,742 л/сек ( $2,3 \text{ м}^3/\text{час}$ ). По нормативам СНиПа определяем диаметр условного прохода счётчика, он равен 40 мм, а гидравлическое сопротивление счётчика равно  $0,5 \text{ м}/(\text{л/с})^2$ . Водомерный узел считается подобранный правильно, если потери давления в счётчике не превышают 5м (для крыльчатых счетчиков) и 2,5м ( для турбинных счетчиков).

Определяем потери давления в счётчике, по формуле:

$$h = S \times (q_p^s)^2; \quad (6)$$

$h = 0,5 \times (0,742)^2 = 0,3 \text{ м}$  Так как условия отвечают нормам, принимаем водомерный узел УВ-2 с установкой счетчика ВСХg-40.

## 1.5 Определение требуемого напора холодного водоснабжения

Требуемый напор определяется по формуле

$$H_{\text{итт}} = H_{\text{гггг}} + H_e + h_{\text{вв}} + H_f; \quad (7)$$

где  $H_{\text{гггг}}$  – высота подъёма воды

$$H_{\text{гггг}} = (3 \times (n - 1) + 1) + H_{\text{зал}}; \quad (8)$$

где  $n$  - количество этажей,  $n = 5$  этажей

$H_e$  - потери давления по длине магистрали и в местных сопротивлениях

$h_{\text{вв}}$  - потери напора на вводе в здание

$$H_e + h_{\text{вв}} = 3,5 + 0,3 = 3,8 \text{ м}$$

$H_f = 3 \text{ м}$ , требуемый напор в точке водоразбора.

$H_{\text{зал}}$  - глубина заложения наружной сети,  $H_{\text{зал}} = - 2,5 \text{ м}$

$$H_{\text{гггг}} = (3 \times 4 + 1) + 3 = 16 \text{ м}$$

$$H_{\text{итт}} = 3,8 + 16 + 2,5 = 22,3 \text{ м}$$

## 1.6 Подбор насоса

Так как требуемый напор (22,3м) больше гарантируемого (12,3м), необходимо подобрать повысительный насос, производительность насоса принимаем не менее максимального секундного расхода воды,

$$q^{сек} = 0,742 \text{ л/сек на вводе в здание и напор насоса не менее } 10 \text{ м (22,3-12,3)}$$

Принимаем к установке повысительную насосную станцию ПНС "Волна" 1 1SV05 0,35 кВт ЧР 50/50 с двумя насосами (один рабочий, один резервный), каждый насос пятиступенчатый.

Параметры ПНС "Волна": Мощность 0,35 кВт, 220В, 400В, производительность 2,3 м<sup>3</sup>/час, напор 10 м.

## 1.7 Поливочный водопровод

Поливочные водопроводы устраивают для поливки зеленых насаждений, территорий двора, мойки тротуаров, полов, стен.

В жилых и общественных зданиях поливочный водопровод объединяют с хозяйственно-питьевым. Поливочные краны присоединяют подводкой трубопроводов к внутренней водопроводной сети. Краны размещают в нишах наружных стен здания через каждые 60...70 м по его периметру на высоте 0,30...0,35 м от поверхности земли. В качестве поливочного крана используют обычные вентили  $d_v = 25...32$  мм с быстросмыкающейся полугайкой, присоединяемой к поливочным шлангам.

Поливочные краны внутри помещения находятся у стен или колонн на высоте 1,25 м от пола или в нишах стен. Для зданий оборудованных системой горячего водоснабжения, к поливочным кранам внутри помещения подводят также горячую воду.

Для опорожнения поливочных трубопроводов в холодное время года устанавливают спускную арматуру (вентили и тройники с пробками), причем, трубопроводы прокладывают с уклоном 0,01—0,005 в сторону этой арматуры. На зимнее время поливочные краны выключают.

## **1.8 Противопожарные мероприятия**

Согласно СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1) Внутренний противопожарный водопровод не требуется предусматривать в зданиях и помещениях, объемом или высотой менее указанных в таблицах 1 данного СП. Поэтому в данном проекте противопожарный водопровод не предусмотрен.

Согласно СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 на сети хозяйственно-питьевого водопровода в каждой квартире следует предусматривать отдельный кран диаметром не менее 15 мм для присоединения шланга, оборудованного распылителем, для использования его в качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения для ликвидации очага возгорания. Длина шланга должна обеспечивать возможность подачи воды в любую точку квартиры.

В данном проекте в жилых квартирах на стояке холодного водоснабжения, в том числе с трубами из полимерных материалов, установлен кран первичного пожаротушения, к которому постоянно подсоединен шланг, не являющийся пожарным рукавом. Шланг имеет длину, обеспечивающую подачу воды в наиболее отдаленную точку квартиры. Кран следует устанавливать после квартирного счетчика холодной воды.

## **2 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ (ВОДООТВЕДЕНИЯ)**

Внутренние сети канализации (водоотведения) состоят из приемников стоков и их отводных труб, стояков, выпусков и дворовой сети.

В проектах внутренних систем хозяйственно-бытовой канализации должны быть соблюдены следующие требования органов санитарного надзора:

- обеспечение минимального содержания в стоках вредных, неприятнопахнущих веществ.
- максимальное снижение шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн, статического электричества и ионизирующих излучений.
- обеспечение непрерывности процессов производства.

Санитарные узлы должны располагаться на каждом этаже. Количество приборов одного санитарного узла не должно превышать 16 штук, если рабочих в данном здании не менее 10 человек, то допускается один санитарный узел. При санитарных узлах предусматриваются шлюзы, в которых устанавливаются умывальники. Санитарные узлы располагаются один над другим, не допускается размещать санитарные узлы над помещениями высоких гигиенических требований.

Отвод стоков производится по самотечным трубопроводам, материал трубопроводов выбирают в зависимости от состава стоков, температуры стоков, требований к прочности материалов и экономии материалов.

Все санитарно-технические приборы, присоединённые к канализации должны иметь гидрозатвор или сифон. В унитазах и писсуарах гидрозатвор встроен внутри прибора, а в умывальнике и мойке предусмотрен бутылочный сифон.

На сетях хозяйственно-бытовой канализации, выделяющих вредные газы и пары, необходимо предусматривать вентиляцию. Вентиляция осуществляется через верхние части стоков, которые выводят выше кровли здания, при скатной кровле на 0,7 м, а при плоской кровле на 0,5 м.

Не допускается устройство стояков без вытяжной части. Запрещается соединять вытяжную часть стояков с дымоходами или вентиляционными шахтами. Диаметр вытяжной части равен диаметру рабочего стояка.

Канализационные стояки должны иметь по всей высоте одинаковый диаметр, диаметр отводов от приборов определяется по расчётам.

На сетях внутренней хозяйственно-бытовой канализации устраивают прочистки и ревизии, служащие для удаления засора из сети, прочистки устанавливаются на сетях при изменении направления движения стоков и на начальных участках. Ревизии устанавливаются на стояках, на высоте 1 м от уровня “чистого пола”.

Стояки объединяются в выпуски на магистрали, магистраль канализации располагают в подвале или техническом подполье под перекрытием, на высоте  $-0,900$  от уровня “чистого пола”, уклон магистрали и отводов зависит от диаметра.

### **Общая характеристика проектируемой сети**

В данном проекте принята система хозяйственно-бытовой канализации с одним выпуском, система обслуживает 160 приборов, схема системы - разветвлённая тупиковая.

Канализационные стоки самотёком выходят в наружную сеть канализации, диаметр которой составляет 150 мм.

Глубина сезонного промерзания грунтов составляет  $-2,100$  м.

Магистральные линии прокладываются ниже отметки  $\pm 0,000$  в подвале. Стоки принимаются от умывальников, унитазов, ванн и моек.

### **Определение расчётных расходов**

Расчёт вероятности одновременного действия приборов, для системы канализации производится по формуле

$$P^{tot} = \frac{(q_{\text{час}}^{tot} \times U)}{(q_{\text{сек}}^{tot} \times N \times 3600)}; \quad (9)$$

где  $q_{\text{час}}^{\text{tot}}$  – общий часовой расход воды, 15,6 л/час

$q_{\text{сек}}^{\text{tot}}$  – общий секундный расход воды, 0,3 л/сек

N-количество приборов в данном здании

U- количество потребителей в данном здании

$$P^{\text{tot}} = \frac{(15,6 \times 80)}{(0,3 \times 160 \times 3600)} = 0,01$$

## **2.1 Гидравлический расчёт системы канализации**

Гидравлический расчёт системы канализации выполняется для определения экономических диаметров труб, количества стоков и пропускной способности системы.

Расчет приведен в таблице 3.

## **2.2 Проверка пропускной способности стояков**

Диаметр канализационного стояка надлежит принимать по табл. 8 СНиП 2.04.01-85 в зависимости от величины расчетного расхода сточной жидкости, наибольшего диаметра поэтажного отвода трубопровода и угла его присоединения к стояку. Проверка стояков на пропуск стоков, по формуле

$$V \times \sqrt{\frac{h}{d}} \geq 0,6 ; \quad [\text{для чугунных труб}] \quad (10)$$

Если это условие не выполняется, то участок считается безрасчётным и тогда прокладывается: при диаметре равном 50, уклон равен 0,03; а при 100, уклон составит 0,02.



### 2.3 Расчёт выпуска канализации, проверка выпуска на пропуск стоков

$$0,82 \times \sqrt{0,5} \geq 0,6 \qquad 0,6 \geq 0,6$$

Сравниваем максимальный расчётный расход стоков для принятого диаметра на выпуске и расчётный расход стоков на выпуске. Максимальный расчётный расход стоков для диаметра на выпуске определяется по таблице гидравлического расчёта канализационных сетей, а расчётный расход стоков на выпуске определяется по таблице гидравлического расчёта канализационной системы [последний участок]

Диаметр выпуска следует определять расчетом. Он должен быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску.

**Таблица 3-Гидравлический расчет К1**

№ участка	N	P	N×P	$\alpha$	$q^c_{о л/с}$	$q^c_p л/с$	$q^s_{дикт л/с}$	$q_{расч л/с}$	L м	d мм	v м/с	h/d	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Основное направление</b>													
<b>Ст1-20</b>													
1=2	1	0.01	0,01	0,2	0.3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
2=3	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
3=4	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
4=5	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
5=6	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
6=7	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
7=8	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
8=9	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
9=10	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02
10=11	40		0,24	0,485		0,728	1,6	2,328	3	110	0,75	0,5	0,02
11=12	60		0,28	0,518		0,777	1,6	2,377	3	110	0,75	0,5	0,02
12=13	80		0,32	0,55		0,825	1,6	2,425	3	110	0,75	0,5	0,02
13=14	105		0,36	0,58		0,87	1,6	2,47	3	110	0,75	0,5	0,02
14=15	140		0,36	0,58		0,87	1,6	2,47	10	100	0,75	0,5	0,02
15=Вып уск	160		0,72	0,815		1,223	1,6	2,823	6	100	0,75	0,5	0,02
<b>Ст2</b>	1	0.01	0,01	0,2	0.3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02
<b>Ст3</b>	1	0.01	0,01	0,2	0.3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02

Таблица 3 - продолжение

№ участка	N	P	N×P	α	q <sub>о</sub> <sup>с</sup> л/с	q <sub>р</sub> <sup>с</sup> л/с	q <sub>дикт</sub> <sup>с</sup> л/с	q <sub>расч</sub> л/с	L м	d мм	v м/с	h/d	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Ст4</b>	1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02
<b>Ст5</b>	1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02
<b>Ст6</b>	1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02
<b>Ст7</b>	1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	1,6	1,956	1	110	0,7	0,7	0,03
3	3		0,03	0,237		0,356	1,6	1,956	3	110	0,7	0,4	0,02
4	6		0,06	0,289		0,434	1,6	2,034	3	110	0,7	0,4	0,02
5	9		0,09	0,331		0,497	1,6	2,097	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	15		0,15	0,399		0,599	1,6	2,199	3	110	0,75	0,5	0,02
<b>Ст8</b>	1		0,01	0,2		0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,5	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	3	110	0,7	0,5	0,02
2	3		0,03	0,237		0,356	1,6	1,956	3	110	0,7	0,5	0,02
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,5	0,02
4	5		0,05	0,273		0,41	1,6	2,01	3	110	0,7	0,5	0,02

**Таблица 3- Окончание**

№ участка	N	P	N×P	$\alpha$	$q^c_o$ л/с	$q^c_p$ л/с	$q^s_{\text{дикт}}$ л/с	$q_{\text{расч}}$ л/с	L м	d мм	v м/с	h/d	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Ст9</b>	1	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1	50	0,7	0,6	0,03
1	2		0,02	0,215		0,323	0,8	1,123	0,8	50	0,7	0,65	0,03
2	3		0,03	0,237		0,356	0,8	1,156	1	50	0,7	0,7	0,03
3	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	0,5	110	0,7	0,4	0,02
4	4		0,04	0,256		0,384	1,6	1,984	3	110	0,7	0,4	0,02
5	8		0,08	0,318		0,477	1,6	2,077	3	110	0,7	0,45	0,02
6	12		0,12	0,367		0,551	1,6	2,151	3	110	0,7	0,45	0,02
7	16		0,16	0,41		0,615	1,6	2,215	3	110	0,75	0,5	0,02
8	20		0,2	0,449		0,674	1,6	2,274	3	110	0,75	0,5	0,02

### **3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

До начала монтажа внутренних систем водоснабжения должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы междуэтажные перекрытия, стены и перегородки;
- выполнены фундаменты или площадки для установки санитарно-технического оборудования;
- проложены вводы водоснабжения в здания и сооружения;
- выполнена подготовка под полы с нанесением на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;
- устроены опоры под трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах и технических подпольях;
- установлены закладные детали в строительных конструкциях в соответствии с рабочими чертежами водоснабжения для крепления оборудования и трубопроводов;
- пробиты и подготовлены отверстия, борозды, ниши и гнезда в фундаментах, стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимые для прокладки трубопроводов;
- подготовлены монтажные проемы в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования;
- остеклены оконные проемы в наружных ограждениях, утеплены входы и отверстия в наружных стенах (при отрицательных температурах наружного воздуха);
- оштукатурены или облицованы согласно проекту стены и ниши в местах установки санитарных приборов и прокладки трубопроводов;
- оштукатурены поверхности борозд для скрытой прокладки трубопроводов в наружных стенах;

- выполнено искусственное освещение и обеспечена возможность подключения электроинструментов и электросварочных аппаратов в сеть на расстоянии не более 50 м от места производства работ.

Кроме того, должно быть выполнено:

- уточнение состава монтажных работ по устройству водопроводной сети и последовательности их выполнения;
- согласование с генподрядчиком графика совмещенных работ;
- обеспечение свободного доступа к месту производства работ;
- установка лесов и подмостей (при необходимости);
- согласование об использовании грузоподъемных механизмов генподрядчика;
- установка и крепление грузоподъемных механизмов в местах, согласованных с генподрядчиком (при необходимости и невозможности использования грузоподъемных механизмов генподрядчика);
- обеспечение доставки в зону монтажа трубных блоков, узлов и деталей, изделий, средств крепления, вспомогательных материалов и т.п.

В санитарных узлах, ваннных комнатах и ящиках общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы следует выполнять в следующей последовательности:

- подготовка под полы, оштукатуривание стен и потолков, устройство маяков для установки трапов;
- установка средств крепления, прокладка трубопроводов и проведение их гидростатического и манометрического испытаний;
- гидроизоляция перекрытий;
- огрунтовка стен, устройство чистых полов;
- установка ванн, кронштейнов под умывальники и деталей крепления смывных бачков;
- первая окраска стен и потолков, облицовка плитками;
- установка умывальников, унитазов и смывных бачков;
- вторая окраска стен и потолков;

- установка водоразборной арматуры.

При монтаже санитарно-технических систем и проведении смежных общестроительных работ не должно быть повреждений ранее выполненных работ.

До начала монтажа трубопроводов из пластмассовых труб должны быть смонтированы трубопроводы водоснабжения из стальных труб и закончены все электросварочные работы. Пластмассовые трубозаготовки, доставляемые на объект в зимнее время, до начала монтажа должны быть выдержаны при положительной температуре не менее двух часов.

Устанавливается следующий состав и последовательность выполнения укрупненных рабочих операций при монтаже внутренних систем водоснабжения:

Прокладка трубопроводов:

- а) разметка мест установки средств крепления;
- б) установка средств крепления и крепление их к строительным конструкциям:
  - дюбель-гвоздями с помощью пристрелки монтажным пистолетом к кирпичным из сплошного кирпича или бетонным стенам;
  - вручную к гипсобетонным, шлакобетонным или гипсолитовым стенам;
  - с заделкой цементным раствором в готовые отверстия в стенах из любого материала;
  - со сверлением и заделкой цементным раствором в бетонных стенах;
  - со сверлением и заделкой цементным раствором в керамзитобетонных, кирпичных и других стенах;
- в) установка и заделка гильз в соответствии с рабочей документацией в готовые отверстия в местах прохода трубопроводов в стенах, перегородках и перекрытиях;
- г) прокладка трубопроводов (магистралей, стояков и подводок) из готовых вертикальных или горизонтальных блоков, узлов или отдельных деталей на сварке с поддерживанием при электроприхватке, резьбе или фланцах;

д) выверка и крепление трубопроводов.

Монтаж водомерных узлов, схема которого представлена на рисунке 1:

- разметка мест установки водомерного узла и креплений;
- установка креплений (опор или кронштейнов);
- строповка (при использовании грузоподъемных механизмов) водомерного узла;
- подъем и установка водомерного узла на опоры;
- выверка и крепление водомерного узла к опорам хомутами;
- расстроповка (при использовании грузоподъемных механизмов);
- присоединение водомерного узла к магистральному трубопроводу и вводу на сварке с поддерживанием при электроприхватке.

Установка водоразборной арматуры:

- установка водоразборной арматуры для смесителей и кранов водоразборных, туалетных, писсуарных обычных, поливочных, пожарных с подсоединением к трубопроводам и уплотнением резьбовых соединений;
- установка стационарной душевой трубки или гибкого шланга с подсоединением к смесителю накидной гайкой с прокладкой и установкой крюка для смесителей настенных комбинированных для ванн и умывальников;
- установка излива с подсоединением к смесителю накидной гайкой с прокладкой для смесителей настольных, настенных, для умывальников, ванн, моек, раковин, поддонов настенных с душевой сеткой на гибком шланге и кронштейном;
- установка кронштейна для рукоятки душевой сетки, для смесителей настенных с душевой сеткой на гибком шланге и кронштейном;
- установка конического штуцера (для поливочного крана);
- установка полугайки (для подсоединения пожарного рукава).

Установка арматуры к смывному бачку:

- установка шарового крана в боковое отверстие смывного бачка и закрепление его контргайкой;



- установка в седло выпуска груши с тягой;

Установка полуавтоматического смывного крана:

- отсоединение углового вентиля от корпуса смывного крана;
- подсоединение углового вентиля к трубопроводу холодной воды с уплотнением резьбового соединения;
- соединение спускной трубы смывного крана со спускной трубой прибора с уплотнением соединения;
- подсоединение углового вентиля к корпусу смывного крана накидной гайкой с прокладкой.

Сборка пожарных рукавов:

- подсоединение к пожарному рукаву рукавной головки и ручного пожарного ствола с уплотнением резьбовых соединений;
- сматывание рукава в кольцо и укладка в пожарный шкаф.

Испытание систем водоснабжения из стальных труб гидростатическим (или манометрическим) методом, представленное на рисунке 6, выполняется в следующей последовательности:

- наружный осмотр трубопроводов системы;
- установка заглушек на подводках к санприборам;
- установка вентиля для выпуска воздуха на подводках к санприборам верхнего этажа (при гидростатическом методе);
- присоединение гидропресса к действующему водопроводу или передвижного опрессовочного агрегата с емкостью (или компрессора) к испытываемой системе и установка манометра;
- подготовка мыльной эмульсии (при манометрическом методе);
- наполнение отдельных частей системы водой пробным избыточным давлением равным 1,5 избыточного рабочего давления (или воздухом - 0,15 МПа);
- осмотр трубопроводов (или обнаружение дефектов монтажа на слух) с отметкой мелом дефектных мест;

- спуск воды из трубопроводов (или сброс давления до атмосферного) и устранение дефектов. При отсутствии дефектов (при гидростатическом методе) воду из трубопроводов можно не выпускать;
- вторичное наполнение системы в целом пробным давлением равным 1,5 избыточного рабочего давления (или воздухом - 0,1 МПа) и осмотр системы (или обмыливание эмульсией монтажных стыков и соединений) с отметкой мелом дефектных мест;
- снижение давления (или сброс давления до атмосферного) и устранение дефектов;
- сдача системы. Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 минут нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (или в течение 5 минут при манометрическом методе испытаний - не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);
- спуск воды из системы (или сброс давления до атмосферного);
- снятие заглушек;
- снятие вентилей для выпуска воздуха (при гидростатическом методе);
- отсоединение гидропресса от действующего водопровода или передвижного опрессовочного агрегата с емкостью (или компрессора) от испытываемой системы и снятие манометра.

Испытание систем холодного водоснабжения из пластмассовых труб гидростатическим методом:

- последовательность рабочих операций аналогична последовательности при испытании систем водоснабжения из стальных труб;
- величину пробного избыточного давления в наиболее пониженной точке напорного пластмассового трубопровода следует принимать равной для труб: тяжелого типа (Т) - 1,5 МПа (15 кгс/см<sup>2</sup>); среднего типа (С) - 0,9 МПа (9 кгс/см<sup>2</sup>); среднелегкого типа (СЛ) - 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>); легкого типа (Л) - 0,38 МПа (3,8 кгс/см<sup>2</sup>);

- испытание следует производить после заполнения трубопроводов водой и проверки отсутствия в них воздуха выдержкой под пробным избыточным давлением не менее 30 минут и внешним осмотром. Для трубопроводов из ПНД и ПВД давление в период испытания и осмотра следует поддерживать на заданном уровне с отклонением не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>). Трубопроводы считаются выдержавшими испытание, если не будет обнаружено течи или других дефектов.

Разметка мест прокладки трубопроводов производится с нанесением на стены мест пересечения трубопроводов.

Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с рекомендуемым приложением 5 СНиП 3.05.01-85, если другие размеры не предусмотрены проектом, и представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках

Назначение трубопровода	Размер, мм		
	отверстия	борозды	
		ширина	глубина
1	2	3	4
Водопровод и канализация			
Водопроводный стояк:			
один	100*100	130	130
два	200*100	200	130
Один водопроводных стояк и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	250*150	250	130
100, 150	350*200	350	200
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	200*150	250	130
100, 150	320*200	380	250
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	450*150	350	130
100; 150	500*200	480	250

Назначение трубопровода	Размер, мм		
	отверстия	борозды	
		ширина	глубина
1	2	3	4
Подводка водопроводная:			
одна	100*100	60	60
две	100*200	-	-
Магистраль водопроводная	200*200	-	-
Вводы и выпуски наружных сетей			
Теплоснабжение, не менее	600*400	-	-
Водопровод, не менее	400*400	-	-
Примечание - Для отверстий в перекрытиях первый размер означает длину отверстия (параллельно стене, к которой крепится трубопровод), второй - ширину. Для отверстий в стенах первый размер означает ширину, второй - высоту.			

Установка задвижек, пробковых проходных кранов или вентилей шпинделем (штоком) вниз и к стене не допускается. Арматура, устанавливаемая на трубопроводах, не должна находиться в толще стены или других строительных конструкциях.

Разборные соединения на трубопроводах (сгоны, соединительные гайки) следует предусматривать в местах установки арматуры и где это необходимо по условиям сборки трубопроводов. Расстояние от магистрали до установленного на стояке или ответвлении вентиля (крана) должно быть не более 120 мм.

Трубы систем горячего водоснабжения располагаются, как правило, справа от стояков холодного водоснабжения. При параллельной горизонтальной прокладке трубопроводов горячей и холодной воды горячая труба располагается над холодной.

Неизолированные трубопроводы внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций. Трубопроводы при диаметре условного прохода до 32 мм включительно при открытой прокладке монтируются на расстоянии от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов на расстоянии от 35 до 55 мм, при диаметрах 40 - 50 мм - от

50 до 60 мм, а при диаметрах более 50 мм - принимается по рабочей документации.

Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа до 3 м не устанавливаются, а при высоте этажа более 3 м средства крепления устанавливаются на половине высоты этажа.

Расстояние между средствами крепления стальных трубопроводов на горизонтальных участках устанавливается в соответствии с размерами, указанными в таблице 3.2, если нет других указаний в рабочей документации.

Таблица 3.2 - Наибольшие расстояния между средствами крепления трубопроводов

Диаметр условного прохода трубы, мм	Наибольшее расстояние, м, между средствами крепления трубопроводов		Примечание
	неизолированных	изолированных	
15	2,5	1,5	
20	3,0	2,0	
25	3,5	2,0	
32	4,0	2,5	
40	4,5	3,0	
50	5,0	3,0	
70; 80	6,0	4,0	
100	6,0	4,5	
125	7,0	5,0	
150	8,0	6,0	

Высоту установки водоразборной арматуры (расстояние по горизонтальной оси арматуры до санитарных приборов, мм) следует принимать:

- водоразборных кранов и смесителей от бортов раковин - на 250, а от бортов моек - на 200;
- туалетных кранов и смесителей от бортов умывальников - на 200.

Высота установки кранов от уровня чистого пола, мм:

- водоразборных кранов в банях, смывных кранов унитазов, смесителей инвентарных моек в общественных и лечебных учреждениях, смесителей для ванн - 800;
- смесителей для видуаров с косым выпуском - 800, с прямым выпуском - 1000;
- смесителей и моек клеенок в лечебных учреждениях, смесителей общих для ванн и умывальников, смесителей локтевых для хирургических умывальников - 1100;
- кранов для мытья полов в туалетных комнатах общественных зданий - 600;
- смесителей для душа - 1200.

Душевые сетки устанавливаются на высоте 2100 - 2500 мм от низа сетки до уровня чистого пола.

Отклонения от размеров, указанных в настоящем пункте, не должны превышать 20 мм.

Для уплотнения резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 378 °K (105 °C) следует применять ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) или льняную прядь, пропитанную свинцовым суриком или белилами, замешанными на олифе, а при температуре выше указанной - ленту ФУМ или асбестовую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на олифе.

Для уплотнения фланцевых соединений при температуре перемещаемой среды до 403 °K (130 °C) следует применять прокладки из термостойкой резины, а при температуре выше указанной - паронит толщиной 2 - 3 мм или фторопласт - 4.

При выполнении фланцевых соединений головки болтов следует располагать с одной стороны соединения. На вертикальных участках

трубопроводов гайки следует располагать снизу. Концы болтов не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болта или 3 шага резьбы.

Прокладки во фланцевых соединениях не должны перекрывать болтовых отверстий. Установка между фланцами нескольких или скошенных прокладок не допускается.

Сварку стальных труб производить указанным в рабочей документации способом.

Типы сварных соединений стальных трубопроводов, форма и конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80.

Сварку оцинкованных стальных труб следует осуществлять самозащитной проволокой марки Св-15ГСТЮЦА с Се по ГОСТ 2246-70\* диаметром 0,8 - 1,2 мм или электродами диаметром не более 3 мм с рутиловым или фтористо-кальциевым покрытием, если применение других сварочных материалов не согласовано в установленном порядке.

При сварке стальных труб, деталей и узлов следует выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86\*.

Соединение стальных труб (неоцинкованных и оцинкованных), а также их деталей и узлов диаметром условного прохода до 25 мм включительно на объекте строительства следует производить сваркой внахлестку (с раздачей одного конца трубы или безрезьбовой муфтой). Стыковое соединение труб диаметром условного прохода до 25 мм включительно допускается выполнять на заготовительных предприятиях.

При сварке резьбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла.

Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять, как правило, путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе.

Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допускаемым отклонением +1 мм.

Монтаж внутренних систем водоснабжения в сложных, уникальных и экспериментальных зданиях выполнять в соответствии с особыми указаниями рабочей документации и требованиями СНиП 3.05.01-85.

Монтаж внутренних систем водоснабжения производить при соблюдении правил производства и приемки работ согласно:

- СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства»;
- СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».



#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ**

При производстве работ по монтажу внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий необходимо вести строгий контроль качества применяемых материалов, изделий и оборудования, соблюдения технологии выполнения работ и ухода за законченными работами.

Контроль качества работ по монтажу внутренних систем водоснабжения выполняют в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства» и СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов и производственных операций и приемочный контроль работ по монтажу внутренних систем водоснабжения.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле перед началом монтажа производится контроль качества применяемых материалов, трубной заготовки, водоразборной арматуры, измерительных инструментов, при котором внешним осмотром устанавливается соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Допуски на изготовленные узлы и детали трубопроводов из стальных труб не должны превышать величин, указанных в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Допуски на изготовление узлов и деталей трубопроводов (СНиП 3.05.01-85)

Содержание допуска	Величина допуска (отклонения)
Отклонение: от перпендикулярности торцов отрезанных труб	Не более 2°
длины заготовки детали	±2 мм при длине до 1 м и ±1 мм на каждый последующий метр
Размеры заусенцев в отверстиях и на торцах отрезанных труб	Не более 0,5 мм
Овальность труб в зонегиба	Не более 10 %
Число ниток с неполной или сорванной резьбой	Не более 10 %
Отклонение длины резьбы:	
короткой	-10 %
длинной	+5 мм

Результаты входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

При операционном контроле проверяют все операции по монтажу внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Трубопроводы должны быть прочно закреплены на строительных конструкциях зданий или плотно лежать на опорах. Сварные стыки трубопроводов не должны находиться на опорах.

В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла.

В жилых домах и общественных зданиях расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных стояков и горизонтальных трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения при их открытой прокладке должно составлять при диаметре труб до 32 мм - 35 мм и при диаметре труб от 40 до 50 мм - 50 мм с допускаемым отклонением +5 мм.

Вертикальность стояков трубопроводов устанавливается уровнем и отвесом. Отклонение от вертикали при открытой прокладке допускается не более 2 мм на 1 м длины трубопровода.

Уклоны трубопроводов должны быть направлены в сторону водоспускных устройств. Трубопроводы водоснабжения разводящие и подводы к приборам прокладываются с уклоном 0,002 - 0,005 для возможности спуска из них воды. В низших точках сети устраиваются спускные устройства.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Состав производственного контроля качества работ

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Разметка мест прокладки трубопроводов и установка креплений	Соблюдение проектных уклонов, соосности трубопроводов, вертикальности стояков	Складной металлический метр, отвес, уровень	После установки креплений	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Проект
	Прочность установки кронштейнов	Визуальный	То же	То же	Внешний осмотр, пробный отрыв
Сборка деталей и узлов трубопроводов	Правильность и прочность мест соединений (сварки) стыков, отсутствие перекосов	Визуальный	В процессе выполнения сборки	Рабочие, бригадир - самоконтроль. Мастер (бригадир) - выборочный контроль	Внешний осмотр

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Прокладка трубопроводов из готовых узлов или отдельных деталей на сварке. Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Положение подводов в местах подключения водоразборной арматуры	Визуальный и измерительный (складной металлический метр, отвес, уровень)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир самоконтроль Мастер (бригадир) - сплошной контроль	Внешний осмотр. Проект.
	Вертикальность стояков (отклонение от вертикали не более 2 мм на 1 м)	Измерительный (отвес)	В процессе и после прокладки	Рабочие, бригадир самоконтроль. Мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект и СНиП 3.05.01-85 п. 3.2
	Уклоны диаметры трубопроводов	Измерительный (штангенциркуль, сплошной металлический метр, уровень)	То же	То же	То же
	Зазоры между трубопроводами и расстояние до конструкции	Измерительный (складной металлический метр)	- " -	- " -	Проект и СНиП 3.05.01-85 п. 3.3
	Окончательное закрепление трубопроводов на опорах и конструкциях	Визуальный	После закрепления	- " -	Проект и СНиП 3.05.01-85 п. 3.4, 3.5
	Отсутствие сварных соединений трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, пережогов и подтеков металла	Визуальный (зеркало)	В процессе и после сварки.	- " -	ГОСТ 16037-80*, СНиП 3.05.01-85, п. 1.6
	Установка предусмотренных проектом гильз в перекрытиях, стенах и перегородках	Визуальный и измерительный (складной металлический метр)	В процессе прокладки трубопроводов	Рабочие, бригадир самоконтроль, мастер (прораб) - выборочный контроль	Проект
Установка запорно-регулирующей и водоразборной арматуры	Тип и марка устанавливаемой арматуры	Визуальный	Перед установкой	То же	Проект и СНиП 2.04.01-85*, п. 10 - 17
	Правильность установки и уплотнения резьбовых соединений	То же	В процессе и после установки и присоединения арматуры	Рабочие, бригадир самоконтроль, мастер (прораб) - выборочный контроль	СНиП 3.05.01-85, п. 3.29, п. 2.6

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Испытание гидростатическое (до изоляции трубопроводов и начала отделочных работ)	Заполнение системы водой	Визуальный (по изливу воды из самой дальней и высокой подводки)	Перед испытанием	Мастер, прораб	СНиП 3.05.01-85, п. 4.4. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
	Создание пробного давления (1,5 избыточного рабочего) и измерение величины падения давления (не более 0,5 кгс/см <sup>2</sup> в течение 10 мин)	Измерительный (манометр, часы)	Во время испытания	То же	То же
	Состояние трубопроводов, соединений, арматуры во время испытаний (наличие капель или утечек воды)	Визуальный	Во время испытаний	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СНиП 3.05.01-85, п. 4.4. Акт гидростатического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
	Опорожнение системы после испытания (по отсутствию воды в нижней точке системы)	То же	После испытания	Мастер, прораб	То же
Испытание манометрическое	Создание и поддержание пробного избыточного давления (1,5 кгс/см <sup>2</sup> )	Измерительный (манометр, часы)	Во время испытания	То же	СНиП 3.05.01-85, п. 4.5. Акт манометрического испытания на герметичность (по форме приложения 3)
	Утечки воздуха из системы	Органолептический (на слух)	То же	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	То же
	Снижение величины давления, устранение выявленных дефектов	Измерительный (манометр), визуальный	Во время испытания. После испытания	Рабочие, бригадир, мастер, прораб - сплошной контроль	СНиП 3.05.01-85. Акт манометрического испытания на герметичность (по форме приложения 3)

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

При прокладке водопровода и монтаже сантехнического оборудования могут возникнуть следующие опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенная запыленность, загазованность воздуха рабочей зоны;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях изделий и оборудования.

Для предупреждения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов безопасность работ по монтажу внутренних систем водоснабжения должна быть обеспечена соблюдением следующих мероприятий по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, выполнения работ на высоте;
- методы и средства доставки и монтажа трубопроводов, сантехнических изделий и оборудования;
- меры безопасности при выполнении работ в бороздах, нишах, ящиках;
- особые меры безопасности при травлении и обезжиривании трубопроводов.

К выполнению работ по монтажу внутренних систем водоснабжения допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные годными, получившие знания по безопасным методам и приемам труда согласно ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», сдавшие экзамены квалификационной комиссии в установленном порядке и получившие соответствующие удостоверения.

Перед началом работы с монтажниками внутренних сантехсистем и оборудования проводится первичный инструктаж на рабочем месте по

безопасному производству работ с записью результатов инструктажа в «Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте».

Вновь принимаемые на работу должны пройти вводный инструктаж с записью в «Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда».

К работе с монтажным пистолетом допускаются лица, обученные правилам эксплуатации пистолета и имеющие специальное удостоверение, не моложе 18 лет с образованием не ниже 8 классов и квалификацией не ниже III разряда, проработавшие на монтажных работах не менее двух лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению вышеуказанных работ.

При работе с монтажным пистолетом выполняются требования ВСН 410-80 по наряду-допуску.

К работе с электрифицированным инструментом допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение согласно ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» и первичный инструктаж на рабочем месте по безопасности и охране труда.

Рабочие, работающие при повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, должны быть обеспечены индивидуальными и коллективными средствами защиты по ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Соединение оцинкованных стальных труб, деталей и узлов сваркой при монтаже и на заготовительном предприятии следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений или очистки цинкового покрытия на длину 20 - 30 мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94 % цинковой пыли (по массе) и 6 % синтетических связующих веществ (полистерина, хлорированного каучука, эпоксидной смолы).

Переносные электроинструменты, электромеханизмы, светильники должны иметь напряжение не выше 42 В.

Рабочая зона монтажников внутренних сантехсистем и оборудования должна быть освещена в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Нормы освещения строительных площадок». Освещенность рабочих мест должна удовлетворять нормам. Проект временного освещения должен быть разработан специализированной организацией по заказу подрядчика.

При работе следует соблюдать требования ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91\* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Заготовка и подгонка труб на подмостях, предназначенных для монтажа трубопроводов, запрещается.

Работы по обезжириванию трубопроводов должны выполняться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. В этих помещениях запрещается пользоваться открытым огнем и допускать искрообразование. Электроустановки в таких помещениях должны быть во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении работ по обезжириванию на открытом воздухе работники должны находиться с наветренной стороны.

Работники, занятые на работах по обезжириванию трубопроводов, должны быть обеспечены соответствующими противогазами, спецодеждой, рукавицами и резиновыми перчатками, а место проведения обезжиривания необходимо оградить и обозначить знаками безопасности.

Испытания оборудования и трубопроводов должны проводиться согласно требованиям правил Госгортехнадзора России под непосредственным руководством специально выделенного лица из числа специалистов монтажной организации по заранее разработанной методике с соблюдением требований безопасности и охраны труда.

Осмотр стальных и пластмассовых трубопроводов разрешается производить только после снижения давления до 0,3 МПа, а устранение



дефектов производить после снижения давления в трубопроводах до атмосферного.

При монтаже внутренних систем водоснабжения необходимо строго соблюдать требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности, согласно:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;
- ГОСТ 12.1.004-91\* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

## 6 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях определяется с учетом выполняемых работ, назначения и технических характеристик в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1 - Ведомость потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено
1	2	3	4	5	6
1	Ключ трубный рычажный	Тип № 1 ГОСТ 18981-73*		Выполнение соединений	2
2	Ключ трубный рычажный	Тип № 2 ГОСТ 18981-73*		Выполнение соединений	2
3	Молоток слесарный	Тип 2 ГОСТ 2310-77*	Масса, г 800	Слесарные работы	2
4	Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*	Длина, мм 200 20×70°	Слесарные работы	2
5	Отвертка слесарно-монтажная с прямым шлицем	A250×1,4 ГОСТ 24437-93		Завертка шурупов	2
6	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93		Слесарные работы	1
7	Гидропресс ручной с манометром	СТД-1751		Испытание системы водоснабжения	1
8	Пневматический агрегат с манометром	ЦСТМ-10		То же	2
9	Ящик инструментальный переносной трехсекционный	ВНИИМСС	Габарит 408×208×300	Хранение инструмента	2
10	Комплект инструмента для газосварочных работ			Сварочные работы	1
11	Напильник плоский тупоносый	ГОСТ 1465-80*		Слесарные работы	2
12	Набор инструмента электросварщика	ЭНИ-300 ТУ 36-1162-81		Сварочные работы	1
13	Трансформатор сварочный	ТС-500		Сварочные работы	1
14	Генератор ацетиленовый	ОСТ 26-05-350-89		То же	1
15	Кабель сварочный 50 м	ПРГД ТУ 16.К73-03-88	1×50 мм <sup>2</sup>	- " -	
16	Баллон кислородный			- " -	1
17	Кабель силовой 15 м	КРПТ ТУ 16.К73-05-88	3×6 мм <sup>2</sup>	Для заземления при сварке	1
18	Щиток электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78*		Сварочные работы	1
19	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	Цена деления 1 мм	Измерительные работы	2
20	Метр складной металлический			То же	2

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено
1	2	3	4	5	6
21	Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Длина 300 мм	Проверка вертикальности	2
22	Отвес	Тип О-200 ГОСТ 7948-80		То же	2
23	Шнур		Длина 12 м	- " -	2
24	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний	Типы 10×12; 13×14; 12×14 М6; М8 ГОСТ 2839-80*		Выполнение соединений	2
25	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний	Тип 14×17 М8; М10 ГОСТ 2839-80*		То же	2
26	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний	Тип 17×19 М10; М12 ГОСТ 2839-80*		- " -	2
27	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний	Тип 24×27 М16; М18 ГОСТ 2839-80*		- " -	2
28	Ключ гаечный с открытым зевом двухсторонний	Тип 24×30 М16; М20 ГОСТ 2839-80*		- " -	2
29	Машина ручная сверлильная электрическая	ИЭ-1023А		Сверление отверстий	1
30	Пистолет монтажный поршневой (комплект)	ПЩ-52-1		Пристрелка кронштейнов к стене	1
31	Набор сверл (комплект) твердосплавных	ГОСТ 17274-71*	Диаметр от 6 до 22 мм	Сверление отверстий	2
32	Строп канатный с крюком		Грузоподъемность 1,6 т	Временное закрепление узлов трубопроводов, водомеров	1
33	Монтажный кран	МКА-2		Подъем груза	1
34	Монтажный кран	МАК-6,3	Длина стрелы 12 м	То же	

## **7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Бакалаврская работа выполнена согласно заданию на дипломное проектирование, архитектурно-строительным решения, рекомендациям и требованиям СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы»; СП 30.13330.2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий" и других нормативных документов.

Проектные решения направлены на создание необходимых комфортных условий, обеспечение охраны здоровья и окружающей среды в соответствии с санитарными нормами и нормативными требованиями и предусматривают применение новых технологий, использование современного теплового оборудования и материалов, позволяющих обеспечить:

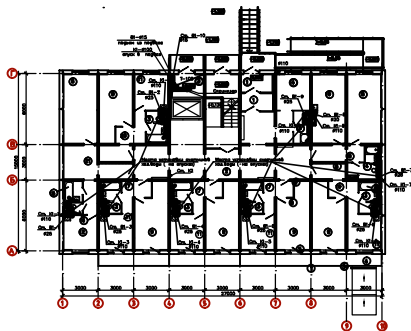
- тепло и энергосбережение при подготовке воды;
- создание и поддержание требуемых температурных параметров воды;
- компактность и гибкость использования системы водоснабжения и водоотведения;
- легкость и простоту монтажа;
- пожарную безопасность здания;
- эксплуатационную надежность систем.

Технические решения, приведенные на чертежах, соответствуют требованиям СНиП , действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных в проекте мероприятий.

### **Список использованных источников**

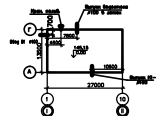
- 1.** СП 30.13330.2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий"
- 2.** СП 48.13330.2011 М. 2011г. Организация строительного производства».
- 3.** СП 73.13330.2012 М. 2012г. «Внутренние санитарно-технические системы».
- 4.** СНиП 3.05.02 - 88 Производство работ. М. 1988г.
- 5.** Справочник сантехника Ohninen-Finland 2000г.
- 6.** ИНСТРУКЦИЯ по разработке ППР на монтаж внутренних санитарно-технических устройств ВСН 237 - 80 Минмонтажстрой СССР.
- 7.** ГОСТ 12.0.002 - 80 взамен ГОСТ 12.0.002 – 74 Госстандарт союза СССР. «Термины и определения».
- 8.** Таблицы для гидравлического расчёта стальных, чугунных и асбестовых труб. Ф. А. Шевелев.
- 9.** А. П. Ганенко, Ю. В. Милованов, М. И. Лапсаль «Оформление текстовых и графических материалов» М. 2000г.
- 10.** П. П. Польгунов, В. Н. Исаев «Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий» М. 2000г.
- 11.** ГОСТ 21.601-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации.

# ПЛАН ПЕРВОГО ЭТАЖА НА ОТМЕТКЕ 0.000

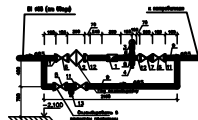


## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Наименование системы	Максимальная глубина заложения, м	Максимальная скорость течения, м/сек	Максимальная температура воды, °С	Максимальная температура воздуха, °С
1	10,0	1,5	3,0	0,20
2	10,0	1,5	3,0	0,20
3	10,0	1,5	3,0	0,20
4	10,0	1,5	3,0	0,20
5	10,0	1,5	3,0	0,20



## ВОДОМЕРНЫЙ УЗЕЛ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ СО СЧЕТЧИКОМ ВСХг-40



## ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	Наименование	Площадь, кв.м
1	Вход	0,5
2	Коридор	10,0
3	Кухня	0,5
4	Ванная	0,5
5	Спальня	0,5
6	Спальня	0,5
7	Спальня	0,5
8	Спальня	0,5
9	Спальня	0,5
10	Спальня	0,5
11	Спальня	0,5
12	Спальня	0,5
13	Спальня	0,5
14	Спальня	0,5
15	Спальня	0,5
16	Спальня	0,5
17	Спальня	0,5
18	Спальня	0,5
19	Спальня	0,5
20	Спальня	0,5
21	Спальня	0,5
22	Спальня	0,5

1. Проекта разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

2. В проекте приняты следующие технические решения:

а) система холодного водоснабжения — тупиковая с нижней разводкой по подвалу. Ввод водопровода выполнен из высокопрочных труб с шаровидным графитом (ВЧШГ)  $\varnothing 100$  по ТУ 1461-037-50254094 в секцию оси I-II. На вводе предусмотрен водомерный узел холодной воды со счетчиком ВСХг-40. Для обеспечения требуемого напора в сети, предусмотрена насосная установка фирмы ООО "А-Сервис" Волна 3 1SV05 0,37кВт ЧР 50/50 с двумя насосами (1раб.+1рез.)  $Q=3,35$  м<sup>3</sup>/час  $H=10$ м,  $N=2 \times 0,37$  с частотным преобразователем. Предусмотрен подгон воды в мусорокамере к спринклеру и поливочному крану, а так же к очистному устройству ствкола мусоропровода на последнем этаже каждого подъезда (УОСМ). Для первичного пожаротушения в санузле каждой квартиры на холодном водопроводе предусмотрен шаровый кран для подключения устройства внутри квартирного пожаротушения УВКП.

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
2	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
3	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
4	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
5	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
6	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
7	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
8	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
9	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
10	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
11	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
12	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м
13	ВЧШГ	Ввод водопровода	м	1	1,00 м

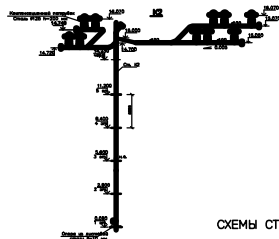
ИЗДАНИЕ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1
ИЗДАНИЕ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1
ИЗДАНИЕ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1
ИЗДАНИЕ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1
ИЗДАНИЕ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1	ИЗМЕНЕНИЯ	1



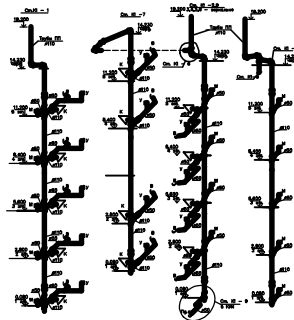
### СХЕМА СИСТЕМЫ К1 НА УРОВНЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОДПОЛЯ



### СХЕМА СИСТЕМЫ К2



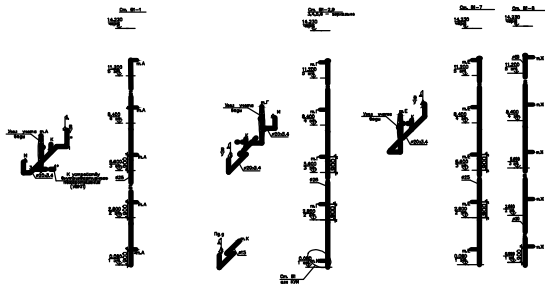
### СХЕМА СТОЯКОВ СИСТЕМЫ К1



### СХЕМА КВАРТИРНОГО УЗЛА УЧЕТА ВОДЫ



### СХЕМЫ СТОЯКОВ СИСТЕМЫ В1

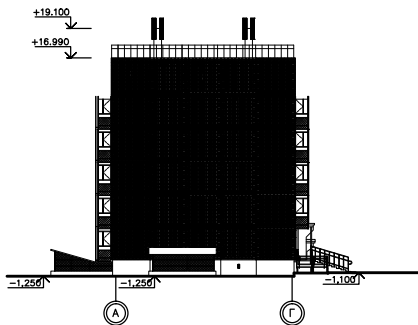


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

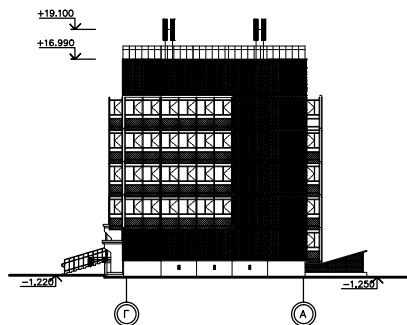
М – мойка  
В – ванна  
К – унитаз "Компакт"  
У – умывальник  
Пл.к – поливочный кран  
П.г.г – полотенцесушитель

[illegible]

ФАСАД А-Г

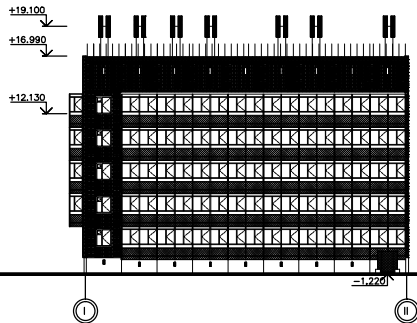
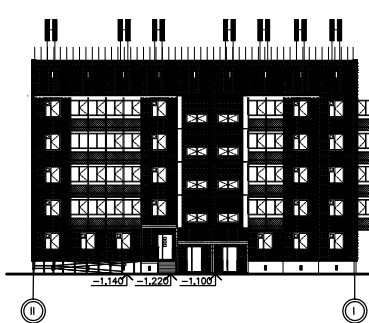


ФАСАД Г-А

[illegible]

ФАСАД II-I

ФАСАД I-II



Инд. ? подл. Подпись и датировка. инд.

[illegible]

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество					
						асп II-I					
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	Водопровод ниже отм. 0.000 (81).										
	1 Кран шаровый Ру=16 кс/см <sup>2</sup> , Т=95 С										
	Ø15	"Danfoss"			шт	36					
	Ø20				шт	2					
	Ø25				шт	24					
	Ø40				шт	3					
	Ø50				шт	—					
	Ø65				шт	—					
	2 Термостатический балансировочный клапан (для ГВС)	МТCV, Danfoss, Ру=16 кс/см <sup>2</sup> , Т=95 С			шт	1					
	Ø20				шт	8					
	3 Ороситель sprinklerный	CBHo-12-B3, ГОСТ Р 51043-97			шт	1					
	4 Кран поливочный с подводкой холодной и горячей воды, компл:				компл	1					
	а) кран шаровый	Ø15			шт	2					
	б) рукав резиновый напорный с текстильным каркасом L=3м	Ø20 ГОСТ 18698-79			шт	1					
	5 Кран поливочный в нише, компл:				компл	1					
	а) вентиль запорный	Ø25			шт	1					
	б) рукав резиновый напорный с текстильным каркасом L=35м	Ø2 ГОСТ 18698-79			шт	1					
	6 Трубопровод из водовозопроводных оцинкованных обыкновенных труб	Ø15 ГОСТ 3262-75*			м	20	20				
		Ø20 ГОСТ 3262-75*			м	10	10				
		Ø25 ГОСТ 3262-75*			м	100	100				
		Ø32 ГОСТ 3262-75*			м	57	57				
		Ø40 ГОСТ 3262-75*			м	73	73				

1

						БР 08.03.01.00.06-2017					
						город Красноярск					
						Водоснабжение и водоотведение 5-этажного жилого дома					
						Спецификация оборудования, изделий и материалов					
						Статус	Лист	Листов			
						у	1	5			
						ОФУ ИСИ Кафедра ИСЗиС					

[illegible]

Изм.	Нум.	Лист	Нрок.	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество по секциям			Масса ед., кг	Примечание
						асп II-I				
1	2	3	4	5	6	7			8	9
	Водопровод выше отп 0.000(В1).									
	1 Кран шаровый Ру=16 кс/см2	Ø15	"Danfoss"		шт	233				
		Ø25			шт	144				
	2 Воздухоотводчик автоматический Ру=16 кс/см2, Т=95 С	Ø15	"OVENTROP"	ПРОМКОМПАНИЯ АДЛ	шт	8				
	3 Фильтр сетчатый муфтовый латунный Ру=16 кс/см2, Т=95 С	Ø15		компания АДЛ	шт	160				
	4 Клапан обратный муфтовый Ру=16 кс/см2, Т=95 С	Ø15	19Б16к		шт	160				
	5 Счетчик холодной воды	Ø15			шт	80				
	6 Счетчик горячей воды	Ø15			шт	80				
	7 Полотенцесушитель из водовозопроводных оцинкованных обычных	Ø15	ГОСТ 3262-75*		шт	72				
	8 Трубопровод из водовозопроводных оцинкованных обычных	Ø20	ГОСТ 3262-75*		м	87				
		Ø20	ГОСТ 3262-75*		м	88	50			
		Ø25	ГОСТ 3262-75*		м	550	550			
	9 Трубопровод из водовозопроводных неоцинкованных обычных	Ø20	ГОСТ 3262-75*		м	55				вильзы
		Ø40			м	55				
	10 Комплект полипропиленовой разводки на одну сантехнику				компл	71				
	а) труба полипропиленовая PN20 Ø20x3.4		ГОСТ Р 52134-2003		м	5.5				
	б) уелс РР Ø20 90вр.		ГОСТ Р 52134-2003		шт	9				
	в) тройник РР равносторонний Ø20		ГОСТ Р 52134-2003		шт	4				
	г) муфта комбинированная РР Ø20x1/2" (наружная резьба)		ГОСТ Р 52134-2003		шт	8				
	д) муфта комбинированная РР Ø20x1/2" (внутренняя резьба)		ГОСТ Р 52134-2003		шт	2				
	ж) муфта РР Ø20		ГОСТ Р 52134-2003		шт	4				
	з) опора для трубы РР20		ГОСТ Р 52134-2003		шт	8				
	11 Трубный теплоизоляционный материал "Энергофлекс" 28/13				шт	12				
		35/13			шт	178				
		28/9			шт	12				
		35/9			шт	98				

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

БР 08.03.01.00.06-2017

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Забог-изготовитель	Единица измерения	Количество			Масса ед., кг	Примечание
						асп II-I				
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Водосток выше и ниже отм.0.000 (К2).									
1	Трубопровод из стальных водовозопроводных оцинкованных обычных труб	№100	ГОСТ 3262-75*		м	80	40			
		№125	ГОСТ 3262-75*		м	2,0				
2	Трубопровод из стальных водовозопроводных неоцинкованных труб	№100	ГОСТ 3262-75*		м	3,0				
3	Фланцы стальные приборные плоские	№100	ГОСТ 12820-80		шт	7				
	То же, другие	№100	ГОСТ 12820-80		шт	7				
4	Кран шаровый Р=10 кгс/см2	№32	"Danfoes"		шт	1				
5	Гидравтатор из стальных водовозопроводных оцинкованных обычных труб	№100	ГОСТ 3262-75*		шт	1				
6	Теплоизоляционный материал Изотер Классик тол.50мм				м3	1,0				
	Стеклопластик рулонный РСТ		РСТ ТУ6-11-145-80		м2	26,0				
	Бытовая канализация ниже отм. 0.000(К1)									
1	Трубопровод из чугунных канализационных труб	№100	ГОСТ 6942-98		м	90				
		№50	ГОСТ 6942-98		м	3				
2	Трап	№100	ТУОМ, ГОСТ 1811-81		шт	1				
3	Сифон-ревизия двухоборотный	№50	ГОСТ 6924-73 СФ10Д		шт	1				
4	Узелок стальной 70х70х5 для крепления трубопроводов				кв	455				
	Бытовая канализация выше отм. 0.000 (К1)									
1	Трубопровод из полипропиленовых труб	№50			м	140				
		№110			м	260				

Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.

БП 08.03.01.00.06-2017

Инв. N подл. Подпись и дата. Взам. инв.БР 08.03.01.00.06–2017